

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Asfiksia merupakan penyebab kematian terbanyak yang ditemukan dalam kasus kedokteran forensik dengan menempati urutan ke-3 sesudah kecelakaan lalu lintas dan trauma mekanik.¹ Asfiksia adalah suatu keadaan yang ditandai dengan terjadinya gangguan pertukaran udara yang berakibat pada menurunnya oksigen dalam darah disertai dengan meningkatnya karbon dioksida. Gangguan pertukaran udara pada asfiksia berhubungan dengan terjadinya obstruksi pada saluran pernapasan atau gangguan yang diakibatkan karena terhentinya sirkulasi darah.²

Kematian akibat asfiksia yang paling sering ditemukan adalah penggantungan.^{3,4} Penggantungan (*hanging*) adalah suatu keadaan dimana terjadi kompresi pada leher oleh alat penggantung yang diperkuat oleh berat badan pelaku.⁵ Penggantungan merupakan metode bunuh diri yang sering dilakukan oleh penduduk di Asia sehingga menyumbang sebesar 60% kasus bunuh diri di dunia.⁶ Data terakhir kasus kematian penduduk Amerika Serikat dalam *Centers for Disease Control* (CDC) tahun 1999-2004, didapatkan 20.000 kasus dengan berbagai jenis kematian akibat asfiksia yaitu penenggelaman, penggantungan, jeratan, dan pembekapan. Penyebab kematian akibat asfiksia tersebut berbeda antara kelompok usia. Penggantungan, jeratan dan pembekapan paling umum didapati pada kelompok usia 35 – 44 tahun, sedangkan penenggelaman didapati pada kelompok usia 1 – 4 tahun.⁷ Pada tahun 2012 di India, dari 343 laporan kasus autopsi di Rumah Sakit Umum Citradurga terdapat 36 kasus kematian akibat asfiksia (10,50%) dimana yang paling sering ditemukan adalah kematian yang disebabkan oleh penggantungan (80,60%).⁸

Data statistik mengenai frekuensi dan distribusi variasi kasus gantung diri di Indonesia masih sangat langka. Penelitian tentang penggantungan di Indonesia juga sangat terbatas jumlahnya. Data kasus penggantungan yang dihimpun Polda Metro Jaya pada tahun 2009 terdapat 90 kasus, tahun 2010 terdapat 101 kasus dan tahun 2011 terdapat 82 kasus.¹ Penelitian kasus penggantungan berdasarkan jenis kelamin di Rumah Sakit Umum Pemerintah dr.Sardjito Yogyakarta menunjukkan bahwa kejadian penggantungan lebih banyak terjadi pada laki-laki dibanding perempuan.⁹

Penggantungan dapat dilakukan antemortem (saat korban masih hidup) dan postmortem (saat korban sudah meninggal). Kematian dikaitkan dengan bunuh diri atau kecelakaan pada penggantungan antemortem. Sebaliknya, penggantungan pada postmortem digunakan sebagai metode untuk menutupi pembunuhan sebagai suatu tindakan bunuh diri setelah korban dibunuh dengan metode yang berbeda.¹⁰ Pembunuhan dengan metode penggantungan merupakan kasus yang langka dan termasuk permasalahan khusus bagi ahli patologi forensik. Pembunuhan dengan metode penggantungan jika dibandingkan dengan penggantungan sebagai metode bunuh diri memiliki frekuensi sebesar 1%.¹¹ Namun, frekuensi tersebut tidaklah representatif mengingat fenomena penggantungan ibarat gunung es dimana yang terlihat hanyalah bagian puncak tetapi pada bagian dasar yang lebih besar tidak tampak dan tersembunyi sehingga kurang mendapat perhatian oleh tenaga kesehatan.¹²

Banyaknya jenis kasus dalam penggantungan yang merupakan fenomena gunung es tersebut membutuhkan pemeriksaan mendalam dimana waktu kronologis dari suatu peristiwa sangat diperlukan. Penentuan waktu sejak kematian atau *Postmortem Interval* (PMI) merupakan hal terpenting dan tugas fundamental ahli patologi forensik ketika jenazah ditemukan. Dari sudut hukum kriminal, penentuan PMI yang tepat

dapat meminimalisir jumlah tersangka dan kemungkinan alibi yang diutarakan oleh pelaku dalam kasus pembunuhan. Sebaliknya, PMI yang tidak tepat dapat menyulitkan proses investigasi.¹³ Pada umumnya, estimasi PMI dilakukan dengan menilai perubahan morfologis postmortem seperti penurunan suhu tubuh (*algor mortis*), kaku mayat (*rigor mortis*), lebam mayat (*livor mortis*), pembusukan (*putrefaction*), dan pembentukan adiposera. Saat ini, metode yang lebih baru terus dikembangkan sebagai bantuan tambahan sehingga kombinasi dari berbagai metode dapat memberikan hasil PMI yang akurat. Salah satu metode tambahan tersebut adalah perubahan histologis yang dapat dipilih dan diaplikasikan pada jaringan postmortem sebagai metode untuk mengetahui estimasi PMI.¹⁴

Asfiksia yang terjadi pada kasus penggantungan disebabkan adanya kompresi struktur leher oleh tekanan alat penggantung. Kompresi dengan besar tekanan yang berbeda akan memberi dampak pada struktur leher yang berbeda pula seperti *vena jugularis interna*, *arteria carotis interna*, *arteria vertebralis*, dan trakea. *Vena jugularis interna* dan *arteria carotis interna* terletak superfisial dibawah kulit leher sehingga sedikit tekanan cukup untuk menyumbat pembuluh darah ini. *Arteri vertebralis* dan trakea terletak lebih dalam sehingga diperlukan tekanan yang lebih besar untuk menutup struktur ini.¹⁵ Kompresi yang terjadi pada struktur pembuluh darah leher dapat menyebabkan terganggunya sirkulasi aliran darah otak¹⁶.

Otak hanya memiliki masa sebesar 2% dari total masa tubuh, namun 15 – 20% darah mengalir dari jantung menuju otak sehingga otak mengonsumsi 20% dari total oksigen tubuh¹⁷. Tingginya kebutuhan oksigen pada otak menyebabkan otak menjadi organ yang sangat peka terhadap kekurangan oksigen dan dapat mati dalam lima menit setelah suplai oksigen terhenti total.^{18,2} Sebesar 90 % susunan otak terdiri atas sel glia yang jumlahnya didominasi oleh Astrosit. Astrosit memiliki sensitivitas yang

tinggi terhadap perubahan oksigen. Penurunan kadar oksigen dapat memicu terjadinya astrogliosis yaitu perubahan morfologi dan fungsional astrosit dengan peningkatan jumlah astrosit sebagai mekanisme kompensasi kerusakan pada otak.^{19,20,21}

Melihat dari penelitian sebelumnya, sudah terbukti bahwa penurunan suplai oksigen pada otak memicu aktivasi dari astrosit dengan gambaran astrogliosis.^{19,22} Namun, belum ada penelitian yang secara spesifik mengaitkan astrogliosis pada gambaran histopatologi otak dengan kasus penggantungan. Mengingat dalam kasus penggantungan dapat terjadi dikarenakan motif bunuh diri atau pembunuhan baik pada antemortem maupun postmortem, gambaran astrogliosis dapat dijadikan salah satu cara untuk mengestimasi waktu kematian postmortem atau PMI pada kasus pengantungan sebagai metode pembunuhan atau penggantungan postmortem. Maka penulis mengajukan judul Gambaran Histopatologi Otak Tikus Wistar yang Digantug dengan Pembedaan Periode Postmortem.

1.2 Permasalahan penelitian

Bagaimana perbandingan astrogliosis berdasarkan gambaran histopatologi otak tikus wistar dengan pembedaan periode memulai penggantungan pada postmortem?

1.3 Tujuan penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Mengetahui perbandingan gambaran astrogliosis berdasarkan histopatologi otak tikus *Wistar* dengan pembedaan periode memulai penggantungan pada fase postmortem

1.3.2 Tujuan khusus

1. Mengetahui gambaran astrogliosis berdasarkan histopatologi otak pada tikus *Wistar* yang mulai digantung 1 jam postmortem
2. Mengetahui gambaran astrogliosis berdasarkan histopatologi otak pada tikus *Wistar* yang mulai digantung 2 jam postmortem
3. Mengetahui gambaran astrogliosis berdasarkan histopatologi otak pada tikus *Wistar* yang mulai digantung 3 jam postmortem
4. Mengetahui perbandingan gambaran astrogliosis berdasarkan histopatologi otak tikus *Wistar* yang mulai digantung pada 1, 2, dan 3 jam postmortem

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat yang diharapkan setelah penelitian ini adalah:

1.4.1 Manfaat bagi peneliti

1. Menambah pemahaman teori tentang gambaran histopatologi pada otak tikus *Wistar* berupa astrogliosis
2. Meningkatkan pengetahuan dalam membedakan gambaran astrogliosis yang terjadi berdasarkan perbedaan waktu memulai penggantungan postmortem
3. Meningkatkan pengetahuan untuk mengetahui perkiraan waktu memulai penggantungan postmortem berdasarkan gambaran astrogliosis dari histopatologi otak wistar

1.4.2 Manfaat bagi kedokteran forensik

Membantu dalam memberikan informasi dalam mengetahui perbandingan gambaran astrogliosis berdasarkan histopatologi otak tikus *Wistar* dengan periode memulai penggantungan postmortem yang berbeda sehingga dapat mengestimasi

waktu kematian.

1.4.3 Manfaat bagi pembaca

Memberikan informasi tambahan bagi penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan kematian akibat asfiksia atau penggantungan

1.5 Keaslian penelitian

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No	Artikel	Metode penelitian	Hasil
1	Tymoteusz Turlejski, dkk. <i>Immunohistochemical evidence of tissue hypoxia and astrogliosis in the rostral ventrolateral medulla of spontaneously hypertensive rats.</i> Elsevier. 2016	<p>Jenis penelitian : Eksperimental murni dengan <i>post test only control group design</i></p> <p>Subjek penelitian : Tikus <i>Wistar</i></p> <p>Variabel bebas: Induksi hipertensi pada tikus wistar, <i>spontaneously hypertensive rats</i> (SHRs)</p> <p>Variabel terikat: Marker hipoksia : <i>hypoxia-induced factor-1α</i> (HIF-1α) dan pimonidazol marker astrosit : <i>Glial Fibrillary Acidic Protein</i> (GFAP)</p>	<p>pada SHRs, terjadi peningkatan marker hypoxia-induced factor-1α (HIF-1α) dan pengikatan pimonidazol pada rostral ventrolateral medulla (RVM) menunjukkan adanya hipoksia</p> <p>Penurunan kadar oksigen dalam batang otak dan peningkatan sinyal astrosit pada <i>rostral ventrolateral medulla</i> (RVM) berperan penting sebagai simpatoeksitasi patologis yang berkaitan dengan hipertensi arterial</p> <p>Terjadi peningkatan GFAP pada SHRs dibanding dengan tikus normal pada keadaan hipoksia (76.5 \pm 2.7 sel pada SHRs dan 27.9 \pm 8.1 sel pada tikus normal)</p> <p>Temuan imunohistokimia memberikan bukti morfologis berupa</p>

			astrogliosis pada <i>rostral ventrolateral medulla</i> (RVM)
--	--	--	--

Tabel 1. Keaslian Penelitian (lanjutan)

No	Artikel	Metode penelitian	Hasil
2	Angelova PR, dkk. <i>Functional Oxygen Sensitivity of Astrocyte. The journal of Neuroscience.</i> 2015	Jenis penelitian : Eksperimental murni dengan <i>post test only control group design</i> Subjek penelitian : Tikus <i>Sprague Dawley</i> Variabel bebas: Konsentrasi oksigen Variabel terikat: Kadar kalsium dan ROS	Penurunan tekanan oksigen memicu aktivasi dari astrosit yang diukur dengan peningkatan kadar kalsium Sensor hipoksia pada atrosit terletak di mitokondria Inhibisi respirasi mitokondria akan meningkatkan produksi ROS